洋麻之試驗研究成果綜述

美國農部 Julian C. Crane 原著　　趙倫彝譯

洋麻或譯稱安伯利麻（Ambari hemp），爲屬於錦葵科之纖維作物，其莖部纖維之理化性質與黃麻纖維相近，因此常可爲後者之代替品。洋麻既能耐旱耐瘠，對於土壤之選擇，不若黃麻之嚴格。本島自 1908 年引種試植以來，暫成爲黃麻之代用品，需要既增，栽培勃興。近年江浙各省亦從台灣引種洋麻種子，試驗繁殖，足見洋麻在吾國今後纖維作物中之重要，以及國人對此新興作物之注視。爰譯美國農部國外農業關係局（Office of Foreign Agicultural Relations）之 Julian C. Crane 所著"Kenaf（Hibiscus cannabinus L.）as a Fibre Crop*"一文，以檢討有關洋麻之試驗研究之成果，而作今後改進之參考。

——譯者謹識——

洋麻爲印度消費最廣之纖維作物，黃麻在印度之栽培量雖多於洋麻，而後者在當地之消費量則較多。除 Madras 及 Bengal 兩省之洋麻爲純粹栽培外，在印度其餘各地，洋麻多與其他作物混種。印度紡織廠紡織洋麻以充麻袋原料，已有長久歷史，其中一廠位於 Bimlipatum，故又有「Bimlipatum 黃麻」之稱。爪哇亦用洋麻纖維製袋，以貯蔗糖，在當地則稱爲「爪哇黃麻」（Java jute）。

蘇俄對於洋麻亦頗注意，據 1935 年之報告，種植已達 32,500 英畝。此外波斯 Reunion，Senegal，Nigeria，Natal 及埃及諸地亦有生產。

自各方面之報告觀之，洋麻纖維之理化性質與黃麻者極相似，因此常爲黃麻之最好代替品，本文在綜合有關洋麻之形態，分類，栽培，調製以及纖維性質之文獻，加以複述，文中結果略有不相符合甚至矛盾之處，因文中引用資料係來自不同地域，其土壤及環境，殊不一致也。

植物分類及形態

洋麻學名 Hibiscus cannabinus，爲一年生至多年生之植物，屬錦葵科（Family Malvaceae）之木槿屬（Genus Hibiscus）。本屬包括若干之纖維作物，其特徵爲具高大之草本，及大而顯著之花冠。

依 Dodge（12）**之意見，木槿屬中最有價值之植物爲 Hibiscus cannabinus，此植物爲東印度原產；而 Pole-Evans（52），Holmes-Smith（29）及 Nichotte（44）則認爲係非洲原產；Tobler（59）則認爲其原產地爲亞洲及澳洲。

Miyake 及 Susuta（45）列舉全世界關於此植物之 129 種名稱，Roxburgh（55）敍述西印度人稱此植物爲"Ambari"，故有"Ambari"或"Ambaree hemp"之稱，在印度孟買則稱之爲"Deecan hemp"，在波斯則稱之爲"Kenaff"，其他名稱爲"Indian hemp"，"brown hemp"，"Bombay hemp"及"Roselle hemp"則爲雜纖維之混稱，其中不僅含有 Hibiscus 屬內各種植物，且包括

---

*原文爲 Division of Latin American Agriculture, Office of Foreign Agricultural Relaticns, U.S.D.A. 於 1943 年十月所發行之複寫本。

**括弧中數碼，係指附列參考文獻之號碼，後同此。

Crotalaria abelmoschus, Urena 諸種植物在內，迄二十世紀初葉，洋麻之純纖維始稱爲"Gambo hemp"或"Bimli-hemp"，再後又有"Java hemp"之名稱。

洋麻之其他名稱尙有"Wild stock roset","teel","wild saur","hemp mallow","sunn okra","hemp-leaved hibiscus","Kenaf","bastard jute","Deccani hemp","Deckanee hemp"；其纖維則稱爲"Mesta fibre","Dekanee hemp","Jute of Madras","Bimli jute"等。

Boyle (56) 敍述洋麻之植物性狀如下：——

『一年生草本，生長期約三個月，莖直立單生，高三呎至七呎，莖上有令人難以抵禦之刺，葉互生，葉柄長而有刺，葉面平滑，下部之葉心臟形，中部爲具有三裂至五裂之掌狀葉，上部則爲簡單之披針形 (Lanceolate) 葉。花形大，柄短，腋生，淡硫黃色，花心深紫色。花萼兩層，外層具有 7—8 萼片，插於內萼片之基部；內萼片五裂，裂片尖銳，有刺，每裂中央有一大蜜腺。雄蕊甚多，花絲聯合成一空管，花藥一室，中央縱裂。花絲與子房數目相同，柱頭高出於雄蕊管之上，蒴果五裂，每裂具有少許種子。』

〔品種〕 Howard 及 Howard (33) 於 1911 年在印度選得五個品種，代表八種農業型式，而加以描述如下：

(一) Simplex 品種

型式 1: 紫莖，葉全緣，葉柄紫色。

(二) Viridis 品種

型式 2: 靑莖，葉全緣，葉柄靑色。

(三) Ruber 品種

型式 3: 莖下部紅色，上部靑色；葉分裂，葉柄靑色。

(四) Purpurens 品種

莖紫色，葉分裂，葉柄紫色。

型式 4: 晚熟，莖高而細，葉中央有一狹紫紋，葉柄紫色。

型式 5: 早熟，莖短而光滑 (robust)，葉綠色，葉片寬。

(五) Vulgaris 品種

莖靑色，葉分裂，葉柄靑色。

型式 6。 成熟極早。

型式 7: 成熟遲，幼苗呈紅色。

型式 8: 成熟遲，幼苗呈靑色。

型式 1 與 2 均具單葉，生長習性亦相似；較之他型爲矮小，基部有發生多數粗苗而與主莖平行之分枝之習性。型式 5 係型式 1,2,與型式 7,8 之中間型，因型式 7,8 之分枝習性殊不顯著。型式 3, 4, 6 均爲直立高大植株，在邊緣各行祗發生極細弱之分枝，而在田中各行幾無分枝發生。型式 6, 7, 8 三型，具有長而淸潔之纖維，最適於栽培爲取纖維之用。Van Gorkom (20) 亦以爲靑莖之洋麻，較

紅莖者爲優。

Howard 氏等 (33) 發現以上各型之生長勢與生長期亦大有不同。型式 4 極爲纖弱，對於積水最爲敏感，卽在極適宜之環境下，亦僅結有甚少種子。其生長期極長，在其他各型已結子以後，始開始開花。種子發芽慢，幼苗纖弱，故其莖雖長而不分枝，仍不適作爲纖維作物之條件。型式 5 之缺點與 4 相似，但不若其嚴重耳。

型式 6 成熟最早，生長勢亦甚强健，莖高而不分枝，故爲早熟用之纖維作物。型式 3 在生長勢及結實力言，最爲可取。

除上述外，各型之幼苗性狀，亦有極大之差異，此點對於生產均勻之纖維及維持品系之純潔，均較爲容易，因田間之去劣去雜工作，易於措手也。

Horst (31) 自印度輸入 Howard 氏之七種洋麻，植於爪哇以測定各型對於爪哇風土之適應情形，彼極推薦青莖之 Viridis 型 (Howard 分類中之第 2 型) 及 Vulgaris 型 (Howard 分類中之第 8 型)。Viridis 型洋麻在爪哇東部生長極多，西部則爲紅莖之 Purpurens 型，其次則爲青莖之 Vulgaris 型。

Berlaud (3) 在波斯研究安伯利麻之種類，氏所採 20 個樣本爲 Vulgaris 品種之各型，其生長時期，生長習性及分枝習性，均有不同。氏從實用上將波斯種分爲四類：第一類之生長期自 90 至 110 天，第二類自 110 至 120 天，第三類自 120 至 130 天，第四類則自 130 至 150 天。

Budugjan (7) 應用洋麻中 18 品種，108 系及 53 個商業品種，計共 7,600 植株，研究其相關性。其結果顯示第一果着生之高度與生長時期，莖長與葉柄長度均有極大的正相關。莖與根之生長 (Tapering) 有極大負相關，莖長，莖重與粗皮百分率則有較小的負相關。第一果着生高度與節數則有極小的負相關。第一果着生之高度與根之長度，葉片長度，莖基部直徑等均無相關。

Howard 氏等(34) 發見早熟種結實甚佳，而不罹萎病，因土壤中之水分較高故也。反之，遲熟種之結實恆不良，而易爲萎病所害。蓋因早熟種之分根恆近土面，而晚熟種之分根，恆在土下，因此通氣較差，而易罹萎病也。

兩氏(34) 又以同樣理由，解釋棻麻 (H. sabdariffa) 之根系較洋麻爲短，故雖在萎病甚烈之季，棻麻亦不易受病。

Popova (53) 認爲中亞之洋麻多爲大蒴大籽類，而波斯者則多小蒴小籽類，其成熟時期較中亞者爲遲。波斯種在成熟時蒴果開裂，而中亞種則否。

每蒴種子數目在各種亦有不同，晚熟之波斯種下部各蒴，每蒴具有 10 至 15 枚種子，中亞種則含有 16 至 19 枚種子，愈近頂部則每蒴種子數目愈增加，如波斯種上部每蒴可含有 22 至 27 粒種子，而下部祗有 10 粒種子也。

Popova 又謂在中亞情形下，洋麻爲自花受粉作物，花自基部開始而及上部，一中熟種之開花時期延長至 50 日之久，晚熟種須 20 至 30 日，早熟種祗有 15 至 20 日，第一開花節之高度與生長期有關。早熟種之開花節愈近地面，遲熟種則花自上部開始。開花盛期，主莖生長大爲減退。洋麻之生長

速率在開花以前最大，開花時漸減，至盛花時則更減。

〔洋麻葉形之變異〕 Cook (10) 發現洋麻葉有全緣，寬葉，狹葉以至葉片全爲分離者，此種變異與棉葉之變異頗相似。氏又發現由下部全葉至上部狹葉之變化，極爲兀突；而在棉屬中此兩型葉祇在雜交第二代分離中發現；然洋麻之此二型葉，竟發生於同一植株之上。

Cook 又述及『植物改變其葉形如此兀突者，竟有何種實際效用，頗難臆斷。然葉型之不同或許與各節間之功効有關。上部之節發生果或果枝，而下部者則否。因此分裂葉足以指示該節可以產生花果者。在 Helera hilix, Ficus replus 諸種植物中，葉形改變指示結實現象，但此種改變不發生於同一主莖之上耳。』

〔傳粉現象〕 據 Howard 氏等 (33) 謂洋麻僅有天然雜交發生。從其花部構造上觀察，可見由昆蟲雜交之機會甚大。反之，Horst 以爲花藥開裂 (Authesis) 時間，祇能維持六至十二小時，而花藥與柱頭又極接近，因此自花受粉乃不可免。氏曾見未開放之花內，其柱頭上早已滿佈花粉。

Ustinova (61) 曾研究 Howards 分類中五種洋麻之天然雜交百分率，其中 Viridis 種內最小，幾全爲自花受粉者。Vulgaris 種內之天然雜交率自 2.58 至 3.92%。

Howard 氏等 (33) 發現洋麻之花在天未曙明以前開放，而在日中關閉，花之開閉極速，在日落以前凋謝之花冠拘曲；夜間之花冠拘曲更甚。

由 Howard 二氏之經驗，洋麻在紙袋中不能結實，因袋中之花冠無法正常開閉也。

〔細胞遺傳〕 若干學者以爲洋麻爲二倍體，另一部學者則認爲係四倍體，Ford (18) 更以爲洋麻中有二倍體亦有四倍體者，一如其親近種屬 H. esculentus, H. 者然。後者曾經 Skovsted (57) 報告。Ford 以爲洋麻之 2n=72，而 Skovsted 及 Breslavetz 等 (6) 則以爲其 2n=36。

Narasinga Rao (49) 曾檢查洋麻及葵麻 (H. sabdariffa) 在分裂中期之染色體數目，其 2n 均爲 72，二者染色體形態上則有不同，葵麻之染色體較長而厚，而 V 形，U 形之染色體數目亦較多，而洋麻則以桿形之染色體較多。

Medredera (43) 研究之結果如下：

材　料	2n =	材　料	2n =
洋麻 (H. cannabinus)		var. vulgaris	36
var. purpurens	36	var. simplex	36
var. ruber	36	葵麻 (H. sabdariffa)	
var. viridis	36	var. altissima	72

Badenhuizen (2) 將二倍體之洋麻 (2n=36) 頂部加 Morpholine-colchicine emulsion 處理，則得四倍體 (4n=72) 植株。二倍體與四倍體植株極相似，惟後者花粉之不孕率較高，葉部較大而厚。二倍體與四倍體後裔之生長速度相等，而人工產生四倍體之纖維較二倍體者長而粗，有利用之價值。

纖維部分之解剖

洋麻莖部之纖維約自五呎至十呎長，每束纖維包含若干基部互相重疊之細胞，其大小並不甚一

致，但平均長度約爲 5mm，寬度 20μ，纖維層係位於外表皮之內，木質部之外。

環境與土壤

Caldwell (8) 稱洋麻可適於較寬之氣候與土壤，但不耐霜，故宜於熱帶或亞熱帶之生長。Wasserman (64) 從多數試驗中證明洋麻之北限爲北緯 45 度。Hantefeuille (25) 與 Va-Gorkon 以爲洋麻可以生長於 1600 呎以上之高度，在喜馬拉雅山三千呎之處亦有洋麻之生長，但颶風與暴雨，均於洋麻之生長不利。

Horst (31) 認爲洋麻之生長條件，須每年至少四五個月雨水，其後繼之以一乾旱氣候，用以漂白纖維。荷屬東印度原植洋麻於水稻以後，但產量不佳，其後經試驗，始於雨季開始播種，俾在雨季中生長。

Howard 氏等謂洋麻所須土壤爲排水良好，耕作精細，積水土中之生長恆不佳，植株每在開花以前死亡，在通氣不良之土壤中，所得結果與此相同。此足以說明印度之洋麻何以常植於邊際，因田邊常較高，而排水恆較優良故也。

Michotle 認爲洋麻之生長，需有相當雨量，但排水亦極爲重要，在乾季中生長之麻較在濕土中生長者之纖維強度高出 25 至 50 %。洋麻生育所需之雨量較黃麻所需者爲少，乾季之產量每較濕季者爲多。Ivanova (36) 報告在我國可應用灌溉得到最大產量，應用灌溉水可使纖維，木栓質，脂肪之含量增加，而灰分水分之含量減低。El Kilany (17) 述洋麻對於鹼性土之感應，不若黃麻之敏，且較爲耐旱，又較能耐瘠薄土壤；但 Zegers Ryser (63) 則認爲在瘦土中之洋麻，開花提早而產量減低。Dekker (11) 主張用肥沃，不大酸性而排水優良之土壤並稍含腐植質者。Watt (63) 以爲印度之礫土 (Rocky) 及磚紅土 (Laterite) 不宜於黃麻之生長者，可種洋麻，但仍以在沖積土中生長者爲優。

適於洋麻生長之土壤，可以概括如下：無霜又無巨風之區域，每年有四五個月之適量雨水，土壤則以排水良好，砂質壤土，中性反應，稍含有機質者爲宜。

栽培要點

關於洋麻之栽培，尚少科學試驗根據。Dekker (11) 以爲洋麻，葵麻之栽培法相同；惟葵麻受光期性影響，開花有季節性，即不論栽培時期如何，開花期均相同，反之，洋麻則對光期性無大關係 (5)*。

〔整地〕　土壤須善爲整理，以便種子發芽，因洋麻主根相當長，而支根又不集中於表土之故。

Horst (32) 曾檢查 400 株植物，其平均根長約爲 18 糎，因此犂田至少須有 20 糎 (8 吋) 深度，惟以第一次犂 15 糎，第二次再犂 10 糎爲宜。

〔肥料〕　有機質肥料有利於生長，因廄肥與綠肥均有刺激生長之功效。Dekker 建議施用

*註：據譯者本年在台北之試驗，各種來源不同之洋麻，對光照期之反應亦不同，其中一部分顯然受光照時間不同之影響，其結果容當另爲文報道。

Crotalaria anagyroides, C. usaramoensis, C. juncea 及 Mimosa invisa 等綠肥，爪哇應用 Mimosa 與硫酸銨，可增加產量 50% 云。

Horst (31) 以爲欲免除土中病害，洋麻宜與食糧作物互相輪作，其計劃如下：

甲田		乙田	
十月──→二月：	洋麻	十月──→二月：	食糧作物
三月──→四月：	綠肥	三月──→四月：	綠肥
五月──→六月：	綠肥犂入	五月──→六月：	綠肥犂入
七月──→八月：	碎土	七月──→八月：	碎土
九月：	整地	九月：	整地
十月──→二月：	食糧作物	十月──→二月：	洋麻

〔栽培距離〕 El Kilany (17) 述及埃及之洋麻可撒播，點播或條播，惟以點播，條播較佳，條播法爲埃及最習用。法用 54 糎 (21 吋) 距離之畦，每 20 糎 (8 吋) 開一穴，每穴種子 6 粒，每英畝約需種子 15 公斤 (33 磅)，苗大後間拔至每穴二三株。在 Rhodesia，穴距爲 9 吋，每英畝須種子 30 磅。

Horst (32) 在爪哇應用 30 ×7 糎 (12× 2.8 吋) 距離，每公頃 476,190 株，Van Gorkom (20) 爲文介紹在山地用 15×15 或 15×12.5 糎 (6×6 或 6×5 吋)；在平地用 12.5 × 12.5 或 12.5×10 糎 (約當 5×5 或 5×4 吋)，每穴置三粒，待苗高 12—15 糎時，再行間拔。

Dekker (11) 爲文介紹在爪哇應用 15×15 或 20×20 糎 (6×6 或 8×8 吋) 穴距，每公頃約須種子 20 公斤 (每英畝 13—18 磅)，播種深度 1 至 1.5 糎 (0.4 至 0.6 吋)。

茲將以上諸家所用之距離，列表於后，以便比較：

採用者	地域	株距	行距	每英畝種子用量
Dekker	爪哇	6—8 吋	6—8 吋	13——18磅
Horst	爪哇	2.75	12	——
El Kilany	埃及	7.9	21	33
Michotle	——	乾土：6 濕土：4—4.7	6 4—4.8	—— ——
Zegers Ryser	爪哇	5—6	5—6	——
Van Gorkom	爪哇	乾土：5—6 濕土：4—5	6 5	—— ——
Walters	Rhodesia	穴播	9	30

如以生產種子爲目的者，Dekker (11) 認爲應栽於 75 — 100 糎 (30—40 吋) 之方形地積中，每英畝約需種子一二公斤。

〔中耕除草〕 洋麻對於通氣甚爲敏感；通氣不良者，開花前常死亡，尤其在雨季以後，因此中耕極爲重要。

除草工作亦極需要，宜在播種後二三週開始，以後每週除草一次，經兩次除草後，植株約達0.7公尺高度時，即可停止除草。

〔收穫之方法與時期〕　收獲可用收刈器(Mower)，刀割或連根拔起，刀割須齊土面割起，因下部之纖維常較優良也。在種子成熟時收割者，其纖維較在花期收割者強度爲高。

Caldwell (8)謂洋麻之生長甚速，播種後三個月即可收穫，氏認爲刀刈較拔根者所得纖維較佳，雖其產量稍遜。

多數學者(11,31)認爲成熟後收刈者，其產量較早收者爲高，惟品質，則以在開花期收者爲佳。Watt (65)認爲『洋麻在開花後尚不收，則纖維品質甚劣。』

在伊拉克之 Rustan 試驗場(21)曾應用不同收穫期之樣本，加以考査，以決定收穫時期與纖維品質之關係，其收穫期有四：

(a) 第一次收穫：(開花前)　　(b) 第二次收穫：(始花時)

(c) 第三次收穫：(盛花時)　　(d) 第四次收穫：(結實期)

其結論(22)謂(b)(c)較他者多含纖維質，指示在開花期中收穫，最爲適當，此二樣本受水解作用(Hydrolysis)之損失亦最小，其化學性質則列表如下：——

項目	收穫期 (a)	(b)	(c)	(d)	印度洋麻
水分	10.1%	13.1%	13.7%	13.0%	12.5%
灰分	1.9	2.2	1.1	1.0	1.3
a. 水解損失 (hydrolysis loss)	10.7	8.4	7.5	10.2	11.8
b. 水解損失 (hydrolysis loss)	13.2	12.4	11.4	14.6	15.1
水洗損失	1.3	0.9	0.1	1.5	——
纖維含量	73.7	75.8	76.5	75.0	75.4

El Kilany (17)在埃及謂洋麻之收穫時期可在盛花期中，或在蒴果成熟以後，但以前者之纖維品質較佳。

Zegers Ryser (69)與 Van Gorkom (20)謂洋麻生長兩個半月以後開始開花，90至100天後即可收穫。前者謂適當之收穫時期，在近土面之莖部已經木化，最下部之種子轉黃之時。葉與種子須先採摘，再捆扎成束。採取種子與葉時，必須從下而上，否則有傷表皮。

Zegers Ryser (69)又謂以種子爲目的者，植物須經四至四個半月之生長，或較以纖維爲目的者長約一至一個月。種子收穫，頗爲困難，因蒴果上之剌毛，刺痛皮膚也。爪哇則於種子乾燥後，以石碾之，以篩篩之，以求清潔。毛落於篩下，乾淨之種子留於篩上。每一植株最多可收1000粒種子，惟種子之活力喪失甚速，八個月後，常不適於種植之用。

Poptsov (54)以爲收穫前留在莖上自然成熟之種子，種植最佳。雖在良好之貯藏情形之下，種子喪失其壽命甚速。種子發芽之最適溫度約爲35°C(95°F)，最低溫度爲8°C(46.4°F)以上，最高

溫度爲40°C(104°F)，風乾種子在80°C 176°F)乾空氣下或70°C(158°F)濕空氣下，均喪失生命。

Dounin (13) 之結果與此不同，氏以爲發芽之最低溫度約爲6°C(42.8°F)，適當溫度爲22—25°C(71.6—77°F)，最高溫度爲37—42°C(98.6—107.6°F)。種子對於酸度之變化，甚爲敏感，以pH值6.5至7時最適。透射光綫對於發芽無影響。

Dounin 等 (14) 以爲洋麻種子發芽甚速，在第四日後卽開始發芽。種子發芽所需濕度約爲濾紙之230—300%，利用鋅(Zinc)之處理，可以促進種子發芽。

浸　麻 (Retting)

浸麻所需時間約爲五至二十二日(44)，視環境而異，如栽培之地域，成熟之程度，浸麻水之種類與溫度等，均與浸麻之時間有關。

Caldwell (8) 敍述『浸麻須五至十天，出水後以手剝之，再行乾燥，其後以木棒擊之，使纖維軟化，並容易自植物體剝落。』

Pole-Evans (52)在南非洲謂麻莖先捆成束，浸於流水中十天以上，先以束直立，兩天後再平浸水中，浸足後以手剝之，然後置特製之木板上淨之。水溫爲18至26°C(64.4—78.8°F)，所浸時間約爲十至十四天。Van Gorkom (20) 亦主張先浸基部老莖，四天以後再以整株浸入水中。

Horst (31) 報告收穫後卽浸，須二十一天，而剝麻仍不淨，若先風乾後再浸，則十五天後卽得易剝之麻。Wasserman (64)報告我國有剝麻機(Decorticator)之設計，專用以剝洋麻之纖維。

Dekker (11) 建議之浸麻池爲10×26公尺 (33×85.2呎) 面積，足敷浸一公頃 (2.5英畝) 洋麻之需，入水口處有一調節，使每二日中可灌滿一池，則在八日之浸麻期中可以換水四次。氏又以爲下部莖之浸麻期應較長，故主張以莖切成上下兩部分，分別浸漬。

Zeger Ryser (69) 描述爪哇之浸麻步驟如下：麻莖割取後，留置田中一二日，如爲連根拔起者，須卽將根割去，使麻褪色。浸麻應用流水或靜水均可；惟如用靜水時，每日或隔日須換水一次。浸麻時期約爲八至十四日，浸妥後將麻束解開，用手剝麻。剝成之麻，須以淨水漂洗，再在日光下晒乾。在良好之天氣下，晒半小時卽可，因此在洋麻之成熟時期，必須預籌水源，以爲浸麻之用。

綜括而言，浸麻約須六至十天，視環境而定，若浸漬太久，反有傷麻質。

洋 麻 產 量

根據各家報告，洋麻產量可以列舉如下：

報告者	國家	每英畝產量數(磅)
Michotle(44)	印度	1,56 —6,245
Michotle(44)	埃及	2,719
Michotle 44)	Senegal	1,561
Pole-Evans(52)	印度	2,000 —4,000
(41)	Nigeria	1,174
Walters(66)	Rhodesia	1,296
Horst(32)	爪哇	1,933
Dekker(11)	爪哇	1,000
El Kilany(17)	埃及	2,000

纖維百分率

El Kilany (17) 報告洋麻纖維佔鮮莖之 7—10%。

Van Gorkom (20) 及 Zegers Ryser (69) 測定洋麻纖維祗佔鮮莖之 1.5—2%。

Michotle (44) 在中亞測定纖維爲乾莖之 11—22%。

Horst (31) 研究不同之收穫時期以及莖之粗細對於纖維百分率之關係，在收穫太早時（播種後 97 日），纖維百分率祗有 1.66—2%，種子成熟後收穫則得纖維百分率爲 6.44%。欲得品質優良之纖維，則纖維之百分率當在此二者之間，即約爲 4—5% 云。氏又測得風乾之粗莖之纖維百分率爲 18.5%，細莖者則爲 33.9%。因此可知密植所得高而細之植株，當較稀植之粗矮植科爲可取。

Horst (31) 研究某一青莖種洋麻，其表皮中含有 30—50% 之纖維，其纖維約爲乾莖之 10—17%。氏又述 (32) 在 30×7 種 (12×2.8 吋) 之距離下，每公頃約有 476,190 株（每英畝 192,700株），每公頃之纖維產量約近2,220 公斤（每英畝 1,981 磅）。氏又曾在田中取一樣本，其單株纖維達 10 克，因此如照上數之半，亦可得每公頃 2,200 公斤之產量，故氏主張放大距離，不難達到每公頃4,000 公斤之產量。

Horst (32) 發現洋麻莖之基部纖維較多，惟中部之纖維百分率則較高。氏推論纖維產量之增加，與主莖長度增加之平方爲正比。因此增加莖長，可以增加纖維之產量。

Dekker (11) 報告在爪哇施用每公頃 6 公担（即每英畝 535 磅）之硫酸錏，得有每公頃 10 公担（即每英畝892 磅）之纖維，如以 Mimosa invisa 爲綠肥，可增加 50% 之產量云。

Badenhuizen (2) 在爪哇發現洋麻纖維產量恆較黃麻者爲低。

El Kilany (17) 報告在埃及之試驗結果如下：（每英畝磅數）：

系統	Mataana 地方 條播	Mataana 地方 點播	Kom ombo 地方 條播	Kom ombo 地方 點播
33	1,777	1,693	2,143	2,293
53	2,460	3,405	2,240	1,870
54	2,064	2,130	3,042	2,249

至於土肥與產量之關係，則可於下表中見之：

青莖產量*（每英畝磅數）

地點	土類	系號 33	系號 53	系號 54
Khorshid	鹼土	8,604	6,657	7,247
El-west	中等肥土	9,319	15,106	10,545
El-Hawaslia	肥土	25,395	21,437	20,515

*纖維佔鮮莖重之 7—10%。

病 蟲 害

Muller 等以爲瓜哇洋麻之主要病害爲足腐病（Foot rot），此病病原有 Phythium perniciosum Serbinow, Rhizoctoria solani Kuhn, Sclerotium rolfsii Sacc. 及 Phytophthora parasitica Dastur. 而由最後一種病原所生之足腐病最爲嚴重。此病病徵先在基部發生黑腐，漸向健全部分侵害成水漬狀，可以高至 30—35 糎。甚至有高達土面上一呎者。此病與其他病菌所致者不同，在健全部與病害部分界明顯，而腐爛部分從未有超過五糎者。氏等又以爲輕鬆之砂質土中，此病最爲猖獗。洋麻對於此病菌本具抵抗力，但土壤消毒仍屬必要，尤其在曾染病之田中或近水溝之處爲然。防治之法有染病植物去頂部（Decapitation），石灰消毒，以 0.1% "Terbolan" 或 "Cryptonal" 溶液消毒土壤等。染病之麻株，在浸麻前必須隔離，以免在漚水中傳染。

R. solani 及 S. rolfsii 兩種病菌在乾季而多露水時容易發生，在潤濕氣候下，則受其他土壤微生物之競爭。撒佈 1.5% 之波爾多液與常常灌水可以防治 R. solani 之爲害。

Muller 等（48）以爲洋麻之莖葉病害在瓜哇並不嚴重，Rhoma sabdariffae Sacc. 及 Cylindrocladium scoparium Morgan 發生葉斑，甚至頂腐；表皮之局部腐斑，則由於 Fusarium sarcochroum Sacc, F. coeruleum Sacc. 及 Diplodia spp. 洋麻較黃麻不易受 Fusarium 之害云。

Jochems 等（38）及 Hartley（24）報告洋麻特易受 Slime disease, Bacterium solanacearum 之病，其病徵爲葉柄下垂，繼即掉落；且全株之葉同時掉落。Palm（51）之試驗結果，謂青莖與紅莖之洋麻對 Slime disease 之抵抗力爲 62.4 與 26.5% 云。

Letoff（42）報告俄國之洋麻受矮病（Dwarf disease）約在 3 %以下。此病或爲過濾性病菌（Virus）所致，因無法分離其病原菌也。病徵爲全株租矮，高度不及正常者之五分之一，葉捲曲，有紅黃斑，受病之株不開花。氏又以爲最嚴重之病害爲葉與莖端發生之 Bacterium, Sooty molds，粉黴病（Powdery mildew），萎病及根腐病等。

以由種子傳染之病害而論，Dounion 等報告（14）有 Alternaria Nees, Fusarium Link, Penicillium Lk. 及 Trichothecium Lk. 後二種病多生於種子表面，前二者則深入種子內部，低發芽率每與病菌存在之數量有關。種子乾燥時，在最初二十四小時內，即應將水分減至 13—14%。

關於種子消毒，據 Dounion 等（14）報告：用 Formaldehyde 液（0.15—0.30%）處理種子二小時，病菌完全消滅，但發芽率大減。種子用 KCN 溶液或 HCN 氣體處理者，能減少病菌，刺激種子發芽及幼苗生長。各種銅化物之處理則無効。

關於洋麻蟲害之報道，祗有 Zegers Ryser（69）所述之棉染色蟲 Lysdercus cingulatus Fab. 此蟲蛀食花蕾，而消耗幼小種子內部之乳汁，除將受害之果摘去燒燬外，無他防治之道。

洋麻纖維之特徵與用途

Gorkon（20），Dodge（21），Watt（66）及 Horst（31）均認爲洋麻纖維功用與黃麻者相同。其纖維可以製麻袋，繩索，砲衣，漁網，井繩，地氈等，印度並以其乾莖爲製火柴柄之用。

Watt(66)認爲印度洋麻之纖維白軟而富絲光，可與黃麻同爲粗製纖維之用。纖維長達五至十呎，雖可爲大麻與黃麻之代替品，但較兩者爲遜；纖維富光彩，但粗硬。

Holmes-Smith(29)則認爲洋麻纖維較遜於大麻而優於一般黃麻，其纖維較黃麻爲粗硬，但强度較大；纖維上富有膠質，必須設法除去，始得善質。

Biswas(4)稱洋麻之單纖維長1.5至4m.m.，中央寬度爲12μ.(Microns)，纖維之粗硬，由於木栓質之存在，洋麻纖維部之木栓質不若黃麻者之遍佈全體，此爲二者纖維粗滑不同之原因。在二氣壓之壓力下經二小時，再經三小時煮沸與四小時蒸氣，洋麻喪失3.63%之重量而黃麻則喪失21.39%之重量，故氏以爲洋麻較黃麻爲粗强者，因前者木栓化較深關係。

下表表示洋麻(Hibiscus cannabinus)與黃麻(Corchorus capsularis)纖維細胞大小之比較：

觀 察 者：	纖維細胞長度(m.m.) 洋麻	黃麻	纖維細胞寬度(μ.) 洋麻	黃麻
Hanausek (23)	6	2	12—16	24
Von Hohuel (28)	5	2	21	22.5
Tobler (59)	1—5	1—4	20—25	15—25
Iterson (35)	2.7—3	2.1—2.4	18.94	17.5
Heizog (26)	4—12	0.8—4.1	20—41	10—32
Wiesner (67)	4—6	0.8—4.1	20—41	16—32
Vetillart (62)	5	2	21	22
Biswas (4)	1.5—4	—	12	—

概言之，洋麻之纖維長度較黃麻者爲長，其纖維細胞亦較黃麻者爲長，寬而厚，但Tobler(59)以爲種內之細胞大小變異與兩種間之變異大小相等。其結果如后：

	H. cannabinus	C. capsularis
纖維長度	1.5—2.5 M.	1.5—4 M.
單細胞長度	1—5 m.m.	1—4 m.m.
單細胞寬度	20—25 μ.	15—25 μ.
單細胞厚度	5—8 μ.	7.5—10 μ.

Arno等(1)在洋麻莖上發現兩種纖維，即初生纖維(Primary)與次生纖維(Secondary)，初生纖維較次生者層次較爲緻密，較富伸縮性及其他紡織上之特點。初生纖維發源於分生組織(Meristem)，或生長點(Vegetative point)，而次生纖維則發源於形成層(Cambium)，平均洋麻中之初生纖維約佔33%，次生纖維佔65%*。洋麻之莖細小者，則初生纖維之含量增加，莖粗大者則反之，故從紡織立場上言，以早熟品種爲可取，因早熟種中含有56%之初生纖維，44%之次生纖維也。

以化學成分而論，Horst(31)及Norman(50)比較洋麻黃麻之含水量與纖維含量均相似，其結果如下：—(21)：—

*譯者註：恐原文有誤，因兩百分比相加，超過100%也。

項　目	H. cannabinus	Calcutta jute
水分	12.5 %	12.0 %
灰分	1.3	1.0
a 水解損失 (Hydrolysis loss)	11.8	9.2
b 水解損失 (Hydrolysis loss)	15.1	14.3
酸漂損失 (Acid purification loss)	1.0	2.6
纖維含量	75.4	76.4
纖維長度	7 呎	8 呎

Norman (50) 又分析得二者之化學成分如下：

纖維種類	纖維含量	木栓質含量	Furfur-aldebyde	Cellulose furfuraldebyde	Xylan	Xylan佔纖維之含量
洋麻	76.6%	5.9%	11.3%	8.9%	13.8%	18.0%
黃麻	74.3	11.5	11.1	8.3	12.8	15.0

Michotle (44) 報告洋麻種子之成分如下：

成分	含量(%)	成分	含量(%)
水分	9.64	Saccharfriable 物質	15.66
礦物質	6.40	粗纖維	12.90
油分	20.32	其他	13.94
氮化物	21.14		

每公頃可產種子500公斤（相當每英畝446磅），種子可爲家畜家禽飼料；亦可用以搾油。

結　論

洋麻（Hibiscus cannabinus L.）爲屬於錦葵科（Family Malvaceae）之一年生或多年生作物。世界若干國家栽培爲採纖維之用，其纖維之理化性質與黃麻者相似，因此可爲黃麻之代替品，過去印度曾選出五個品種，代表八種農業型式，此五個品種可以代表波斯，俄國以至全世界之洋麻，其生長時期，習性等等，均有差異。

洋麻能適應於不同之氣候與土壤，但不能忍受强風暴雨。生長時期須有適宜濕度，或由天然雨水供給，或種植於地下1.5至2公尺處經常有地下水之田中。洋麻主根發達，支根祇有少數分佈地表，故土壤必須排水良好，以砂質壤土而富腐殖者最宜。

洋麻種子可撒播，點播或條播，條播距離株間5—8吋，行間5—21吋，依土壤肥力與濕度而決定，每英畝約須種子30磅。

生長初期一個月內須注意除草，直至植物長大至有陰蔽時，即可停止除草。

洋麻生長，可以有機質肥料刺激之，因此須施以綠肥；爪哇曾設計一種輪作制度，包括洋麻，綠

肥與食糧作物，如水稻、玉米或高粱。

收穫宜在開花時期，可用收刈機，刀割或連根拔起，葉與頂部在田間即可除去，然後束成捆，宜浸麻池中約十日，然後剝麻、洗淨、乾燥。產量各地不同，大約每英畝在 1,000 至 2,000 磅之間。

洋麻之病害有足腐病及莖病，尤以足腐病爲烈，爲害之昆蟲則尙少報道。

參 考 文 獻

(1) Arns, A, & Borschtschowa, E. 1934 Vergleichende technaligische Charakteristil der Fasern von Hibiscus, Abutilon und Colchorus. Faseiforschung 11 : 79—99

(2) Badenhuizen, N. P. 1941 de toepassingsmogclijkheden van verdubbeling van het aantal chromosomen door middel van Colohicinebehanbeling bij tabakon Java-Jutc. Landbouw 17 : 231—251 Illus.

(3) Berland, S. S. 1930 The Problems of breeding new fibre plants (trans, title) H. S. S. R. Cong. Genet., Plant & Animal Breeding. Proc. 4 : 49—66 Illus.

(4) Biswas, K. 1935 Jute and Allied fibres. Current Sci. (India) 3 : 571—572

(5) Bolhuis, G. G. 1940 Bloeiwaarnenein bij Hibiscus sabdariffa L., en Hibiscus Cannabinus L., Landbouw 16 : 404 -412 Illus.

(6) Breslavetz, L., Medwedewa, G., & Magitt M. 1934 Zytelogische Untersuchungen ber Bastpflanzen Ztsehr. F. Zueht. Reihe A. Pflanzenjuchtung 19 : 229 Illus.

(7) Budugjan, A. 1933 Establishing the most imporant Correlation in Persian Hibiscus Cannabinus(trans. title).Morscow New Bast Fibre Res. Inst., Trudy 4:77—88

(8) Caldwell, S. A. G. 1936 Sunn and Bombay hemps. Textile Mfr. 62 : 455—466. Illus.

(9) Carter, H. R. 1909 Cordage fibres. 112 pp Illus London. Bale & Daniglsson, Ltd.

(10) Cook, O. F. 1911 Dimorphie leaves of cotton and Allied Plants in relation to heridity. U. S. Bur. Plant Indus. Bul. 221, 59 pp., Illus.

(11) Dekker, J. F. 1934 Java-jute en roselle. Landbouw 9 : 507—513

(12) Dodge, C. R. 1897 Adescieptive Catalogul of useful fibre plants of the world. H. S. D. A. Fibre investigation, Rpt. 9, 358 pp., Illus.

(13) Dounion, U. S. 1928 Effect of various factors on germination of H. Cannabinus seed(trans. title) Leningrad. Jardin Bot. Ann. d'Essais de Semences 5 : 176—208.

(14) Dounion, M. S. etc. 1928 Some problems of the cultivation of Kenaph (trans title) Farmer Agr. Lab. 9, 252 pp., Illus.

(15) Duthie, J. F. & Fuller, J. B. 1882 Field and garden Crops of the North-western Province and Oudh. pt. I, Illus., Roorkee, printed at the Thomason Civil Engineering College Frees.

(16) Dymoch Willian, etc. 1890—93 Plarmacegraphia indica. 3 vol. London, K. Paul, Trench, Trubuer & co. Ltd.

(17) El. Kilany, M. A. 1939 Jute and Findre, fibre in Egypt, Research & Culture, Egypt Min. gr. Tech. and Sci. Sew. Bull. 215 (21) pp., Illus.

(18) Ford, C. E. 1938 A Contribution to a Cytogenetical survey of the Malvaceae. Genetica 20 : 4310452 Illus.

(19) Gitman, L. S. & Boichenko, E. A. 1935 Injuries due to bacteriosis in the seeds of Hibiscus Cannabinus (trans. title) Bot. zhur. S. S. S. R. (Jocur. pot. de ILU.

R. S. S.) 20 : 487—493. Illus. (Abs. in Exp. Sta. Rec. 76 : 62 1937)
(20) Gorkom K. W. van 1913 Dr K. W. van Gorkom's Coast-Indisch(Gulturos, Opnieuw Uitgegeven onder redactie van H. C. Prinsen Geerligs 3v., Illus. Amsterdam, J. H. de Bussy.
(21) (Greet British) Imperial Institute 1905 The Gultivation of Jute and Similiar fibres. Imp. Inst. Bul. 3 : 251—268
(22) 193J Hibscus fibres from India and Iraq. Imp. Inst. Bul 28 : 284—289
(23) Hanausek, T. F. 1901 Lehrbuch ber technischen Mikroskopis. 455 pp Illus. Stu-ttgart. verlag von Ferdinand Euke.
(24) Hartley, Carl. 1927 Notes on Hibiscus diseases in west Java, Phytopathology 17 : 25—27
(25) Hautefeuille, Loon 1918 Ouatre textiles d6 grande culture ·····Jute, Crotalaise, Hibiscus Lsesbania, avee und note sui L'abrems Indochine Gouvt. Con. Cong. d!Agr. Colon., Hanof Ser., Bul. 5, 55 p. p.
(26) Herzog, Alois, 1903 Mikrophotograpnischer Atlas der Technisch wichtigen Fascrstoffe : Pflanzliche Rohstoffe 7 p. p., 46 pl. Munchen, T. B. obernetter.
(27) Hochreutiner, B. P. G. 1900 Revission du genre Hibiscus. Ann. du. Conserv. et du Jard. Bot. de Geneve 4 : 23—191
(28) Hehnel, F. X., Pitter von 1905 Die Mikroskopie der technisch vervendeten Faserstoffe, Aufl 2, 248 p. p., Illus. wien und Leipzig, A. Hartteben's verlag.
(29) Holmes-Smith, F. 1919 Fibre Plant investigations. II. Report of Survey of the Coastal districts of Natal Province, So. Africa Jour. Indus, 2 : 969—983
(30) Hooker, Sir J. D. 1875—97 The Flora of Critish India, 7 vol. London, L. Reeve &Co.
(31) Horst. W. Adolf. 1924 Studien uber den Gambohamf. Faserforschung 4:61—124 Illus.
(32) 1925 Untersuchungen uber die lrge der Fasern im Stengel von Hibiscus Cannabinus L. Faserforschung 5 : 52—58
(33) Howard, Albert & Howard, G. L. C. 1911 Studies in Indian fibre plants; no. 2, on Some mew varieties of Hibiscus Canuabinus L. & H. Sabdariffa L., Indian Dept Agr. Mem., Bot. Sci., V. 4 no. 2, 36 p. p. Illus.
(34) 1917 The Economie Siguificance of the root development of Agriculturel Crops. Agr. Jour. India, V. 12, Spec. Ind. Sci. Cong. Number, p. p. 17—28
(35) Iterson, G. van. Jr. 1913 De vezelcultuur op Java en het vezelcongress met tentooms-telling, te Soerabia in 1919 gehouden In Netherland Indies Dept. van Landbouw, Nijverheid In Handel. Verlagen en Meded, no. 1, 240 p. p. Illus.
(36) Ivanova, V. T. 1930 Composition Chimique et propriete's M'ecanique de la fibre de Kenaf en fonction des Conditions d'arrssage, Izv. Tekst iln promvchl. 9:140-144
(37) Jackson, B. Daydon, Comp. 1895 Index Kewensis 2v. Oxford, Clarendon press.
(38) Jochems. S. C. J. & Maas, J. G. J. A. 1922 Sliimziekte in le Hibiscua Cannabinus op Sumatra's Oostkust Teysmannia 33 : 54?—546
(39) Jong, J. de 1921 Report on fibre yielding plant in Northern Rhodesia with special reference to sisal. Rhodine Rosourcess Com. Rpt., 1921 : 89—107
(40) Kew Royal Botanical Gardens 1891 Kenaff or Deccan Hemp (Hibiscus Cannabinus L.), Kew Roy. Gard. Bull. Mse. Infarm., 56 p. p. 204—20
(41) Kew 1918 Hibisc cannabinus in Nigeria. Kew Roy. Bot. Gar. Bul. Mise. Inform. 6 pp 214
(42) Letoff. A. S. 1933 (Some notes on deseases of new Cultivated best-yielding plants in Daghestan (1930) In (Inst New Rast Raw. Material VASKHNIL, Disases and Pests of New Cultivated Textile plants) p. p. 37—.3, Illus. Moscow 1933 (Abstaact in Rev. Appl. Mycol. 13 : 373, 1934)
(43) Medvadeva. G. B. 1936 Karyological Review of 15 specia of the Genenus Hibscus. Jour. Bot. de L'HRSS 21 : 333—550, Illus.
(44) Michotte Felicien 1928 Les Hibiscus (Ketmie) Traite' Sci. et Indus. des plantes Textiles. Bul. Nos. 3—6
(45) Miyake. B., & Suzuta T. 1937 Hibscus Cannabinus L. Formosan Agri. Rev.

358, p. p. 591—597

(46) Mollison, J. ed. 1909 Note on the extdnsion of Cultivation of fibre plants in India. Agri. Rev. Inst., pusa. Bul. 15, 14 p. p. Calcutta, Supt. Govt. printing.

(47) MMuller, H. R. A. and Eek. Th. van 1938 Aanteekeningen over eenige ziekten van roselle In Javajute op Java. Bnitenzorg, Java. Inst. v. pla tenzie plen. Meded 92 21 p.p

(48) Muller. H. R W. & Eek, Th. van 1939 Aanteekeningen over eenige ziekten van roselle In Javajute op Java. Buitenzorg. Java. Inst. v. plantcnzie plen. Meded 92 21 p.p.

(49) Narasinga Rao. M. B.V. 1935 Chromosome Numbers in Two specie of Hibiscus (H. Sabdariffa L. & H. Cannabin s L.), Current Sci. (India) 4 : 162, 175, Illus.

(50) Norman, A. G. 1937 The Composition of some less Common vegetable fibres. Biochem. Jour. 31 : 1575—1578

(51) Palm. B. T. 1926 Vesslag van het Deli proefstation over I Januari 1925—31, December 1925. Deli, proepsta, de Medan. Meded, Ser. 2, No. 42, 35 p. p.

(52) Pole-Evans, I. B. 1917 South African Fibre plants. I. Ambari. or Deccan Hemp: Hibiscus Cannabinus L. So. African Jour. Ineus. 1 : 198—208, Illus.

(53) Popova, G. M. 1928 A Contribution th the Morphology and Biology of Hibiscus Cannabinus L., Bul. App. Bot. 19(2) : 493—496

(54) Pentsev, A. V. 1929 Studies of the seeds of Kenaph (Hibiscus Cannabinus L.) (Trans, tille)Kuban. Selsk Khoz. Inst Taudy Kuban Landw. Inst. Apb.)8:83-125. Illus.

(55) Roxburgh, William 1795—1819 The plants of tne Coast of Coremende, 3v. London, W. Bulmer & Co.

(56) Bovle, J. F. 1855 The fibrous plant of India, 403 ppp., Illus, London. Smith. Fl'er & Co.

(57) Skovsted, A. 1935 Chromosame numbers in the Malvaceae. Jour. Genet. 31 : 263—296. illus.

(58) Spoon, W. 2938 Nieuwe beoordeelingen van Java-jute en roselle. Borgent res 12 : 1114—1119

(59) Tobler, Fr. 1922 Bimli—Jute, Faser-forschung 2 : 225—252

(60) Ustinova, E. J. 1937 Anomalie de la fleur du Lenaph (H. Cannabinus L.) Rev. Genn de Bot. 49 : 665—681. illus.

(61) 1938 Cross Pollination in Hibiscus Cannabinus (trans tille). Seleki Semen 6 : 32—33

(62) Vetillart, Michel M. 1876 Etudes sur les fibres vegetables textiles employees daus l'industrie, 280 p. p., illus, Firmin-Didot et Cie.

(63) Walteres, J. A. F. 1920 Fibre Crops, Deccan hemp (hibiscus Cannabinus and Sun hemp (Crotolaria Juncea), Rhodesia Agr. Jour. 17 : 522—528, illus.

(64) Wassermenu, Joseph. 1935 Recent invetigation of the new bast fibre in U. S. S. R. Roven and Melliand Textile Monthly 16 : 146—148, illus.

(65) Wett. Sir George. 1889 -93 A dictionary of the Economic Products of India. 6v. in 9. London & cultutta, W. H. Allen & Co.

(66) 1908 The commercial product of India, 1189 p. p. London, H. John Murray.

(67) Wiesner, Julius 1921 Die Rhostoffe des Pflanzenriecher, Anfl. 3, 3v., illus. Leipzig, W. Engelmann.

(68) Zaprometo f, N. G. 1931 (Diseases of New best-producing Cultures in the rogion of Tashkent In Furtherance of the New Fibre) Nos 8—9, p, p. 60—65 Morscow 1931 (Abst. in Rev. Appl. Mvcol. 11 : 282—183, 1932)

(69) Zegers Ryser, W. A. Culture en bereiding van 3 tot 8 Juli, 1911. Verslag, deel 1. 1. gedeelts, p. p. 3.7—338 illus.